

## ⑫ 公開特許公報 (A)

昭62-290477

⑬ Int.Cl.

A 62 B 18/02  
A 61 B 19/00

識別記号

厅内整理番号  
6730-2E  
E-6761-4C

⑭ 公開 昭和62年(1987)12月17日

審査請求 有 発明の数 1 (全9頁)

⑤発明の名称 帯電繊維マットを有する顔マスク

⑥特願 昭62-72972

⑦出願 昭54(1979)2月5日

⑧特願 昭54-12144の分割

優先権主張 ⑨1978年2月6日⑩米国(US)⑪875614

⑫発明者 ドナルド アルフォンス キューピック アメリカ合衆国ミネソタ州スタイルウォーター、ルート1, ポツクス 145エー

⑬発明者 チャールズ イラ デ ヴィス アメリカ合衆国ミネソタ州セントポール、メープルウッド、ハドソン ロード 2501

⑭出願人 ミネソタマイニング アンド マニュファクチャーリング コンパニー アメリカ合衆国ミネソタ州セントポール、メープルウッド、ハドソン ロード 2501

⑮代理人 弁理士 浅村 皓 外2名

## 明細書

## 1. 発明の名称

帯電繊維マットを有する顔マスク

## 2. 特許請求の範囲

繊維カツブ型ウエブを有する顔マスクにおいて、ウエブが、それ自体マットとして取り扱うことができる凝集したものとして無作為的に相互にもつれた帶電した繊維からなり、然も前記繊維が平均10μより小さな直径をもち、長さが10cm以上であり、 $10^{14}$ Ωcm以上の体積抵抗を有するポリプロピレンから溶融吹き出しされたものであることを特徴とする顔マスク。

## 3. 発明の詳細な説明

本発明は、本質的に1段工程で便利にかつ経済的に製造することが可能であり、かつ微細的直径を有する繊維から成っており、それによってエレクトレットと微小繊維特性との独特の組合せを提供する新規な繊維性ウエブエレクトレットを有する顔マスクに関する。

Thomasの米国特許第2,740,184号に教

示されている繊維性エレクトレットの初期の製造方法は、平行に近接して離されている電極間に設立された静電場中に、熱可塑性の繊維、フライメント、繊物またはシートを配置することから成っている。その繊維性物質はそれを柔軟にするように加熱されかつそのうちに電場の存在下に冷却され、こうして“多少”の永久的な電荷がその繊維中に導入される。

Van Turnhoutの米国特許第3,571,679号は、負荷電極に対する高電圧の適用が繊維性ウエブの開放微細孔を通してアーク発生を起こすので、処理される繊維性ウエブ中へ合理的に高い永久電荷を導入することが困難であるといった、前記 Thomas 方法の欠点を指摘している。Van Turnhoutは負荷電極を弱い伝導性のシートで被覆して高い適用電圧を分配して繊維性ウエブを通しての誘電破壊をできるだけ弱めることを提案している。

この被覆電極方法はその繊維性物質を所望の負荷状態に負荷するのに長過ぎる時間を必要とする

観点から、Van Turnhoutのその後の米国特許第3,998,916号によつて批判されている。この欠点を避けるために、Van Turnhoutの前記米国特許第3,998,916号はいくらか迂遠な手順、すなわち2段階の手順を提案している。この手順においてはフィルムが最初に用意され電気的に負荷され、次にそのフィルムがそれを針付きローラー上を通すことによつてフィブリル化されかつ繊維性ウエブを形成するように層状に組立てられる。

繊維を形成させるために先ずフィルムを形成することは歴史的な手順の一部であり、その技術は例えば負荷の間のフィルムの温度の調節、負荷装置とフィルムとの間の距離の調節、および負荷時間の調節などの工程上のいくつかの調節を含む技術および重合質物質の使用によつて、むしろ厚いワックス エレクトレットの調製から薄いフィルムへ向上された。前述の Van Turnhout の米国特許第3,998,916号においては（“The use of Polymers for Electret”、J. Van Turnhout, Journal of Electrostatics, 第1巻

(1975)、147-163頁をも参照されたい）、フィルムの電気的負荷はそのフィルムをその融点近くへ加熱し、それを湾曲した板上で延伸し、かつそれに正または負の電荷をその湾曲した板の上方に配置された多数の細い電線から噴霧することによつて達成される。Sessler 連の米国特許第3,644,605号においては、薄い重合物フィルムが共に延びている誘電体板上に支持されかつ電子ビームによつて打当てられている。かつNASA技術報告R-457(1975年12月)においては、液体誘電体の噴霧またはミストがブラシ電極からまたは狭い電線の格子からのコロナ放電を通して送られかつそのうちにその小滴がフィルムとして硬化する誘電体シート上に集められている。

フィルムの中間形成による繊維性ウエブの形成はフィルム-負荷技術の知識から有益ではあるが、これは時間のかかるかつ高価な方法である。さらに、その技術は制限された繊維寸法のみしか達成できない。

このような不利な点が溶融-吹出し繊維を基礎とする本発明の頭マスク用のマットに用いられる新規な繊維性ウエブエレクトレットの製造方法によつて克服される。溶融-吹出し繊維は溶融された繊維-形成性物質を複数個のオリフィスを通して高速のガス状の流れ中へ押出しこうしてその押出された物質を繊維の流れを形成するように細分化することによつて調製される繊維である。本発明で用いられるマットの製造方法にしたがえば、溶融-吹出し繊維はそれらがオリフィスから流出したときに電子またはイオンといったような電気的に負荷された粒子で打当てられる。それらの繊維はオリフィスから離れた地点で集められ、そこでそれらは固体の繊維形状を維持する形で冷却されるが、この時点ではそれらは持続性の電荷を保持していることが見出だされる。集められたそのウエブまたはマットは典型的には所定の寸法へのトリミングまたは裁断を除いて直接に使用することができる。

本発明で用いられる繊維の製造方法を遂行する

ための条件は、フィルムのエレクトレットを形成するための過去の方法で可能であつた調節条件と極めて対照的である。繊維は極めて高速度で動いており；それらは大容量の希釈、高速空气中に包囲されかつ分散される。さらに、電気的に負荷された粒子は繊維の流れ中に入り、かつ溶融-吹出し繊維中に必要な量で保持される。繊維中へのそれら粒子の注入は、それらの繊維が電気的に負荷された粒子源近くにありかつ溶融または溶融に近い状態にある場合、数分の1秒(ミリ秒未満)の間に必然的に生じる。このような注入のうちに、繊維は非常に早く固化しあつそれによつて電気的に負荷された粒子を繊維中に凍結し、こうしてそれらは持続的な電荷を有する繊維の集合体を提供する。

上記方法によつて得られる繊維性ウエブ中の持続性電荷は、しばしば製品の製造において過去の他の繊維質製品に対して適用された一時的な電荷とは区別される。例えは、このような電荷は反対に負荷された液体によつて繊維の塗装を助けるよ

うに、(Bennett 達の米国特許第2,491,889号参照)；或は纖維の分散および分離を向上させてそれらを捕集器へ引きそれによつてより均一な纖維性マットを提供するように適用されている(Hiller の米国特許第2,466,906号; Till 達の米国特許第2,810,426号; Fowler の米国特許第3,824,052号; Rasmussen の米国特許第3,003,304号参照; ならびにOwens 達の米国特許第3,490,115号およびKilby 達の米国特許第3,456,156号のようなフィブリル化されたストラップに関する特許を参照されたい)。

これらの製造手順に適用される電荷は一時的なものである。例えば、その纖維形成性物質は維持されるべき永久的電荷を許容するために十分な容積一固有抵抗を有しないか、或は導電性の溶剤が余りにも多く形成された纖維中に存在するであろう。或はその電荷は、表面電荷のみが適用されるように纖維が形成されたのちに適用されるであろう。或はまた、適用電圧といつたような負荷条件

使用される。

本発明で用いられる多くの纖維性ウエブエレクトレットに対して、電荷の大きさの適切な指標がイソプローブ静電ボルトメーターを用いウエブ中の表面電圧を測定することによつて得られる。然しながら、このような測定はそのウエブが反対に荷電された纖維の混合物から成る場合には正確度が小さい。混合-電荷ウエブはそれでもなお例えば過渡性の助長等に有用であるが、ウエブ上で測定された正味の電荷は電荷の全体の大きさを表わさないであろう。1つの符号のみの持続性電荷を担持する本発明の纖維性ウエブエレクトレットに対して、その電荷は一般に溶融-吹出し纖維1旦当り少なくとも $10^{-8}$ クーロンとして測定される。正および負の両方に荷電された纖維を含む纖維性ウエブエレクトレットに対しては、その正味電荷は通常溶融-吹出し纖維1旦当り少なくとも $10^{-9}$ クーロンであろう。電荷の指標はまた、ウエブにトナー粉末を適用するといつたような他の試験によつても得られるが、必ずしも数値的に定

が持続性電荷を展開するには不十分でありうる。或はその電荷は纖維の捕集のうちに中和されうるであろう。上記した参照にしたがつて纖維性マット製造のうちにそのような一時的な電荷がいかくでも残留した場合には、それらは貯蔵もしくは使用の間に急速に消滅する。

対照的に、本発明のマスクに用いられる纖維性ウエブは持続的或は“永久的な”電荷を担持する。典型的な条件下で貯蔵された場合、その纖維性ウエブは有用な電荷を何年間も維持することができる。室温で100%相対湿度で保存といつたような加速された試験のもとで、その纖維性ウエブ上の電荷は一般に少なくとも1週間、かつ好ましくは6ヶ月または1年間といつた半減期を有する。このような電荷の持続性によつて、本発明のマスクで用いられる纖維および纖維性ウエブは適正にエレクトレットと称することができ、かつ“纖維エレクトレット”、“纖維性ウエブエレクトレット”またはより一般的に“纖維性エレクトレット”という用語が本明細書ではそれらを表わすために

量化された測定ではない。

上記方法にしたがつて製造された溶融-吹出しの荷電された纖維は所望の纖維直径を有するよう調製することができる。多くの目的に対して、それらの纖維はマイクロ纖維寸法(すなわち、顕微鏡のもとで最も見えやすい寸法)であり、かつ或る種の応用面に対しては直径が小さい方がさらに良い。例えば、それらマイクロ纖維はその平均直径が25、10或は1ミクロン以下でさえある。

マイクロ纖維寸法は或る種の通過の局面における改良を含むいくつかの有用な性質を達成することが知られており、かつこのマイクロ纖維寸法と永久的電荷との組合せが独特の過渡特性を有する本発明のマスクで用いられる纖維性ウエブエレクトレットを提供する。纖維性ウエブエレクトレットに対する1つの特に有意義な用途は人工呼吸装置に用いるものであり、特に第3図に示されているようなわん状の頭マスクとしての用途である。示されているタイプの従来のマスクにおいて使用

された溶融一吹出しマイクロ纖維のウエブに代えて本発明の纖維性ウエブを使用すると、その通過効率を2倍またはそれ以上向上させることができ。第3図に示されているタイプの本発明のマスクは安価に製造することが出来、かつその安い価格および高い効率が、他の公知の顔マスクでは達し得なかつた広範囲な有用性を提供する。

第1図および第2図は本発明で用いられる纖維性ウエブエレクトレットの製造のための代表的装置10を示している。この装置の一部分はWente, V. A; Boone, C. D.; および Fluharty, E. L.による題目 "Manufacture of Super Fine Organic Fibers"、1954年5月25日発行のU. S. Naval Research Laboratoriesの報告書No. 4364に記載のタイプの普通の溶融一吹出し装置でありうる。このような纖維一吹出し装置は溶融物質を押出すための狭い平行に並んだオリフィス12の列およびオリフィスの列のそれぞれの側にありそれを通して通常は空気であるガスが高速度で吹出されるスロット13から形成されるダイ

(die) 11を含んでいる。押出された物質を纖維へ引出すガスの流れはそれら纖維を固化した形態へ冷却しかつそれら纖維を纖維の流れ15として捕集器14へ運ぶ。第1図に示されている捕集器14はドラムまたは円筒として配列された微小孔のあいたスクリーンから成つているが、その捕集器は平らなスクリーン或はローラーの回りを移動する閉ループベルトといつたような他の形態をとることも出来る。ガス流出装置は纖維の沈積およびガスの除去を助けるようにスクリーンのうしろに配置されるであろう。吹出された纖維の流れ15はマット16として取扱うことのできるランダムに相互にからみ合つた附着性の物体として捕集器上に沈積され、そのマットはその捕集器から巻きはずされて貯蔵ロール17へ巻かれる。

荷電された粒子を溶融一吹出し纖維に打てるために、このような粒子の1つまたはそれ以上の源がダイオリフィス12に接続して置かれる。第1図および第2図の装置においては2つの源18および19が使用されその1つが纖維の流れ1

5のそれぞれの側にある。それぞれの源は高電圧源22へ接続され、かつレジスター25を通して大地へ接続されている金属シエル23または24中に配置されている電気伝導体20または21から成つている。第2図に示されているようにその伝導体は絶縁体26および27の中にはめ込まれうる。十分高い電圧（通常15KV、またはそれ以上）でその伝導体が励起されると、伝導体の回りにコロナが生じかつ伝導体回りの空気またはその他のガスがイオン化される。荷電されたイオンまたは粒子がその荷電された粒子上に作用する空気力学的および静電気的力の相合せによつて纖維の流れ中へ推進される。荷電された粒子の流れはファンによつて助長されるか或は粒子を推進させるシエル23または24上への電圧の使用によつて助長されるであろう。円筒状のシエルまたはチューブの代りに、伝導体のそれぞれの側に配置された平らな金属板または箔板およびそれを閉むシールド間の所望の電圧傾斜を設立するその他の任意の配列が使用される。荷電された粒子の別の源

は電子ビームおよび例えばX線統のような放射源である。

荷電された粒子のそれらの源18および19は、纖維が溶融または溶融に近い状態にあるダイ11の唇に近く置かれる。このような条件下に纖維中の逆電荷組合の移動度は高く、かつ纖維中への電荷の導入が促進される。荷電された粒子の源がダイの唇へ近ければ近いほど、纖維はより多く溶融しかつ電荷の導入がより容易になる。

纖維が固化しかつ冷却するにつれて、打当てられた電荷は纖維中に凍結されかつそれらの纖維は待機的に荷電される。（纖維の加熱は電荷を除去くであろう）。エレクトレットの普通の呼称にしたがつて、この電荷はホモ電荷と呼ばれかつこのものは伝導体へ適用された電圧と同じ符号を有する。荷電された粒子の源に対して正または負の電圧のいずれでもが適用され、かつ反対に荷電された粒子の源が纖維の流れの反対側にあるように同時に使用することができる。

纖維の表面上の静電荷は（これは打当てられた

ものに対して反対符号である) また本発明のウエブの製造過程中に展開するであろう。然しながらこのような電荷は完成された繊維ウエブへ適用された静電荷の減衰と同じ様式で急速に減衰するであろう。

繊維の回りのガスの温度はダイオリフィスからの距離が大きくなるにつれて急速に低下しようとする。例えば、ダイオリフィスにおける空気の温度が約550°F(290°C)である実施例1に記載のような条件に対しては、その温度はダイから半インチ(1.25cm)で約370°F(190°C)、ダイから1インチ(2.5cm)で約300°F(150°C)、ダイから1.5インチ(3.75cm)で約240°F(120°C)、かつダイから2インチ(5cm)で約200°F(95°C)であるであろう。このようにしてダイの唇の近くで溶融或は溶融に近い繊維に打当てられた電荷はそれらの繊維中へ急速に凍結されてくる。

電荷の流出無しに荷電粒子を繊維中に留めさせる誘電性を有する種々の重合質物質が繊物中の吹

らかの作業者はその繊維の長さが数インチ(すなわち10cm或はそれ以上)に達すると推定している。

繊維形成手順は他の繊維または粒子をそのウエブ中へ導入するように改変することができる。例えば、Braunの米国特許第3,971,373号は吹出し繊維ウエブ中へ固体粒子を導入するための装置および手順を記載している。広範囲な粒子が有用であり、特に透過または精製目的のために有用である。例えば、吸着、化学反応或はアマルガム化によって液体から成分を除去する活性炭、アルミナ、炭酸ナトリウムおよび銀;ならびに危険性のガスの無害な形態への変換を触媒作用するホップカルサイト(hopcalite)のような粒状触媒がある。それら粒子は平均直径が少なくとも5ミクロンから5ミリメートルまでの範囲で寸法変化をすることができる。人工呼吸装置に対してはそれら粒子は一般に直径1ミリメートル未満の平均である。

予備形成された繊維もまたそのウエブの形成の

出し繊維の製造に使用することができる。約 $10^{16}$ オーム・cmの容積-固有抵抗を有するポリプロピレンが本質的に有用である。溶融吹出しすることができかつ期待される環境条件下において適切な容積-固有抵抗を有するポリカーボネイトおよびポリハロカーボネイトといったような他のポリマーもまた使用することができる。一般に、有用な重合質物質は少なくとも $10^{14}$ オーム・cmの容積固有抵抗を有しかつ電荷に対する所望の半減期を妨止する程での水分の吸収を回避する。顔料、染料、充填剤、およびその他の添加剤が、もしそれらが例えば固有抵抗といったような所望の性質を除去するものでなければ、その重合質物質中へ混合することができる。

製造された吹出し繊維の直径はダイオリフィスの寸法、重合質物質の粘度および空気流の速度といった変数によって変化する。吹出しマイクロ繊維はそれらの方向比(長さ対直径の比)が有用なウエブの製造を許容するように無限大に近づくべきではあるが、一般に不連続とみなされる。いく

間に吹出し繊維織物中へ導入することができる。例えば、Perryの米国特許第3,016,599号およびHauserの米国特許第4,118,531号を参照されたい。例えば、縮らせたステーブル繊維を含むステーブル繊維が、減少された圧力損失を有するがそれでもなお良好な通過性を有するより開いた或はより多孔性のウエブを形成するよう、溶融-吹出し繊維の流れ中へ添加することができる。(縮らせたステーブル繊維の場合にはその縮んだ繊維をリツカリンロール(tickerin roll)の手段によってウエブからつまることによつて添加が行なわれる)。

基本的な溶融-吹出し方法における数多くのその他の追加へ変化が可能である。例えば、溶融-吹出し繊維は詰められたかつ低密度領域のバターンで捕集されうる(Kruegerの米国特許第4,042,740号参照)。また、溶融-吹出し繊維の詰められたウエブは例えば、他の製品中への包含に対して有用な繊維を形成するようにチヨツピングすることにより:バターンに詰めることによ

り（Francisの米国特許第2,464,301号参照）；そのウェブに成分を噴霧または添加することにより；他のウェブまたはシート製品にそのウェブをラミネイトすることにより；或はそのウェブを形状化または裁断することによってさらに加工することができる。

第3図および第4図は本発明で用いられる繊維性ウェブエレクトレットが使用される顔マスクに対する便利な形状および構造を示している。マスク28は人の口および鼻へぴつたり合うように適した一般にわん状の部材29およびそのマスクを支持するためのひも30を包含している。マスクの縁は顔の輪郭にむしろ密着するようになりかつこうしてマスクの着用者に対する空気の入口を限定する。すなわらマスクの着用者によつて呼吸される空気の大部分はマスクを通して通過しなければならない。そのわん状の部材は内部のエアーレイド（air-laid）繊維の不織布31、繊維性ウェブエレクトレットの2つの層32および33、ならびに外部のエアーレイド繊維の不織布34から

構成されている。

本発明は以下の実施例によつてさらに詳細に説明されるであろう。製造されたウェブの滤過能を試験するために実施例に使用された2つの異つた試験は、U. S. Federal Register, Title 30、パート11に詳細に記載されているが、その1つはフタル酸ジオクチルの小滴を用いるものであり（DOP試験）であり、かつ他の1つはNational Institute for Occupational Safety and Healthによって設立された試験でシリカ粉塵を使用するものである（NIOSHシリカ粉塵試験）。

#### 実施例1-8

第1図に示した装置によつてポリプロピレン樹脂（ハーキュレス“Profax 6330”）から吹出しマイクロ纖維を製造した。実施例1、2、4-6、および8に対する条件は次のようであつた：ダイは20インチ（50cm）幅であつた；ダイ中の溶融物、ダイそれ自身、およびダイから出てくる空気の温度はそれぞれ346℃、370℃および400℃であつた。ダイにおける空気圧は

0.43kg/cm<sup>2</sup>でありかつポリプロピレンは時間当たり15ポンド（6.8kg）の速度で押出した。ダイの唇は捕集器から60cmの距離にあり；第1図におけるダイ唇から伝導体への距離35は3cmであり；かつ纖維の流れの中心線37と伝導体20または21の間の距離36は2.5cmであつた。伝導体20および21のそれぞれに対して15KVの電圧を適用しつつシエル23および24に対して3KVの電圧を適用した。実施例3および7に対しては溶融物の温度が360℃であり、空気の温度が370℃であり、かつ空気圧が0.5kg/cm<sup>2</sup>であつた点を除いて他の条件は同じであつた。ウェブは種々の厚さでかつ第1表にまとめた種々の重畠で製造した。実施例の多くは正に荷電したウェブ（下記の表中で+によつて示されておりかつ第1図の両電極20および21に対して正の電圧を適用することによつて調製されたもの）、負に荷電されたウェブ（-）、および無電荷または比較のためのウェブ（C）を包含している。圧力損失（△P）およびDOP試験によつて測定した

粒子透過（%P）を第1表に示した。

第1表

実施例番号	基質重量 (g/m <sup>2</sup> )	△P (水柱mm)	% P (%)
1 +	0.29	0.6	61
1 -	0.30	0.6	60
1 C	0.32	0.8	83
2 +	0.25	0.9	51
2 -	0.25	0.7	65
2 C	0.25	0.7	80
3 +	0.26	0.9	54
3 -	0.26	0.9	58
3 C	0.28	1.0	78
4 +	0.33	1.1	44
4 -	0.33	1.2	53
4 C	0.32	1.1	70
5 -	0.45	0.8	61
5 C	0.45	0.7	81
6 +	0.52	1.1	46
6 -	0.52	1.3	52
6 C	0.52	1.3	73
7 +	0.52	1.1	44
7 -	0.52	1.2	53
7 C	0.52	1.1	70
8 -	0.65	2.1	32
8 C	0.65	2.1	55

実施例9~12

第3図および第4図に示されているマスクを実施例1-、1+、2+および3+のウエブから製造した。NIOSHシリカ粉塵試験の結果を第2表に示した。

第2表

実施例番号	最初の吸入 (水柱mm)	最後の吸入 (水柱mm)	最後の吐出 (水柱mm)	粒子浸透 (mg)
9	7.9	13.9	9.3	1.39
10	8.1	14.7	10.0	.66
11	11.6	16.6	16.4	.19
12	12.0	17.8	13.8	.23

## 電荷減衰試験

実施例6+の繊維性ウエブエレクトレット上の電荷の減衰を或る期間にわたって、そのウエブの試料を通常の空温条件下にポリエチレン容器中に貯蔵することによって試験した。電荷の減衰は表面電圧をMonroeイソプローブ静电ボルトメーター

で測定しあつ電荷と表面電圧との間の関係を用いて( $Q = CV$ 、式中 $Q$ は電荷であり、 $C$ はキヤバシタンスであり、かつ $V$ は表面電圧である)有効表面電荷密度を算出することによって測定した。第3表に最初の表面電荷と種々の時間間隔において測定された表面電荷との間の比率を示した。

第3表  
貯蔵日数後に維持された表面電荷の割合

実施例番号	100日	200日	325日
6 +	0.96	0.94	0.94

さらに、実施例6+および6Cのウエブの試料に対して20℃および100%相対湿度のデシケーター中に保存したのちの電荷の減衰の測定を行なった。試料はその製造後デシケーター中に120日間置かれた。異った期間の曝露のうちに維持された表面電荷の比率を第4表に示した。

第4表

## 貯蔵日数後に維持された表面電荷の割合

実施例番号	5日	10日	25日	100日	180日
6+				0.99	0.98
6C	0.35	0.15	0.1		

表面電荷の減衰の試験に加えて、100%相対湿度環境での貯蔵での種々の期間後の実施例6+のウエブを通しての粒子浸透の変化を測定し、その結果を第5表に示した。測定は第5図に示す装置39によって行なつた。3インチ直径のエアロゾル移送チューブ40に入る空気は背蔵粒子濃度が最小に保たれることを確実にするように絶対フィルター41を通して送られた。チャレンジ(challenge)エアロゾルは入口42から絶対フィルターの下流に注入され、かつもし必要ならばそのエアロゾルがクリプトン-85放射源を使用して中和されうる部分43を通じて送られた。そのチャレンジエアロゾルはNIOSHシリカ粉

塵試験に前述した煙霧シリカ粉塵であつた。

そのエアロソル源の出力が移送チューブ上に納められているエアロソル光度計44によって監視された。そのエアロソル光度分析はヘリウム・ネオン・レーザー46からのビームを通して送られる粒子からの前方散乱光を測定するように光ダイオード45を使用している。その散乱光の量は、もしエアロソル密度の寸法分布が時間と共に一定であればエアロソル濃度に関連する。エアロソルの試料は導管47を通して主エアロソル流から引出されかつ試験通過媒体48を通して送られる。適切なバルブ操作によって、0.15乃至3マイクロメーターの範囲のチャレンジ粒子の寸法と濃度が、導管49へ接続された粒子測定システムASAS-200エアロソル分光計を使用して、その通過媒体の上流および下流で監視された。フィルターを通しての圧力低下（圧力計50による）、導管51中で測定される露点温度および空気温度について連続的な測定が行なわれた。この試験機によって得られたデータは物体基準という

よりはむしろ粒子寸法の函数としての通過濃度の記載を可能にする。

実施例3+（四角）、6+（丸）および6C（星点）のウェブに対する第5図の装置での代表的な透過結果が第6図に示されている。粒子透過のピークは、慣性沈積におけるいずれの拡散も非常に有効ではない0.3乃至0.6マイクロメーターの粒子寸法範囲で表われている。然しながら、図から判るように、本発明のマスクで用いられる繊維性ウェブエレクトレットはすべての粒子寸法に対して改善を提供している。

前述したように、第5表は試験ウェブが100%相対湿度環境下に異つた期間曝露にあつたのちの第5図の装置での透過結果を示している。第5表に報告されている結果は与えられた直徑（0.3マイクロメートル、1マイクロメートルおよび3マイクロメートル）よりも下の粒子に対して測定された累加的な粒子透過である。すなわち、“3マイクロメートル”と題された欄に報告されている結果は試験ウェブを通して透過した寸

法3マイクロメートルまでの粒子のパーセンテイジであり：“1マイクロメートル”と題された欄に報告されている結果は透過した寸法1マイクロメートルまでの粒子のパーセンテイジであり、その他も同様である。

第5表

異つた粒子寸法での累加的透过%

湿度における 露出日数	100%相対		
	0.3マイクロ メートル	1マイクロ メートル	3マイクロ メートル
0	0.012	0.24	2.4
1	0.019	0.30	3.3
7	0.008	0.34	3.0
30	0.009	0.24	1.7
180	0.008	0.29	2.6

## 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明のマスクで用いられる繊維性ウェブエレクトレットを形成するための代表的装置の配置図であり、

第2図は第1図の2-2線に沿つた立面図でありかつ第1図の装置に含まれる電気的に負荷された粒子の源に対する概略配線図を包含する図であり、

第3および第4図は本発明の繊維性ウェブエレクトレットを合体した代表的頭マスクを示す図であり、第3図はそのマスクの使用を示す透視図であり、かつ第4図は第3図の4-4線に沿つた断面図であり、

第5図は本発明のマスクで用いられる繊維性ウェブエレクトレットの透過性を試験するための装置の概略図であり、かつ

第6図は本発明のマスクで用いられる繊維性ウェブエレクトレットおよび比較のための未荷電のウェブに対する、粒子透過（横軸）対粒子寸法（横軸）のプロット図である。

代理人 森 村 雄

